

PAT-NO: JP409037407A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09037407 A
TITLE: CONTROLLER FOR REGENERATIVE BRAKING
PUBN-DATE: February 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
IBARAKI, TAKATSUGU
TAGA, YUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP N/A

APPL-NO: JP07181461
APPL-DATE: July 18, 1995

INT-CL (IPC): B60L007/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to deal with the variation of the drag of a car and to enhance the drivability of the car by determining a target braking power on the basis of either one of the car speed just before the time of accelerator off, an accelerator returning speed, the gradient of a road surface, the weight of the car, relative positional relation with an obstacle being ahead, and the friction coefficient of the road surface.

SOLUTION: After a controller 24 closes a clutch 16 and unites an internal combustion engine 10 and a transmission 18 by giving a command to a clutch control actuator 40, it controls the quantity of fuel injection of the internal combustion engine 10, the opening of the throttle, ignition timing,

and intake/
exhaust by giving commands to actuators 26-32, and causes the
internal
combustion engine 10 to generate a required output torque. On that
occasion,
when an accelerator is turned off, the controller 24 determines a
target
braking power on the basis of either one of the car speed just before
the
accelerator off, an accelerator returning speed, the gradient of a
road
surface, the weight of the car, relative positional relation with an
obstacle
being ahead, and the friction coefficient of the road surface, and
controls a
regenerative braking force on the basis of that target braking power.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-37407

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 L 7/12

B 6 0 L 7/12

Q

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-181461

(22) 出願日 平成7年(1995)7月18日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 茨木 隆次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 多賀 豊

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

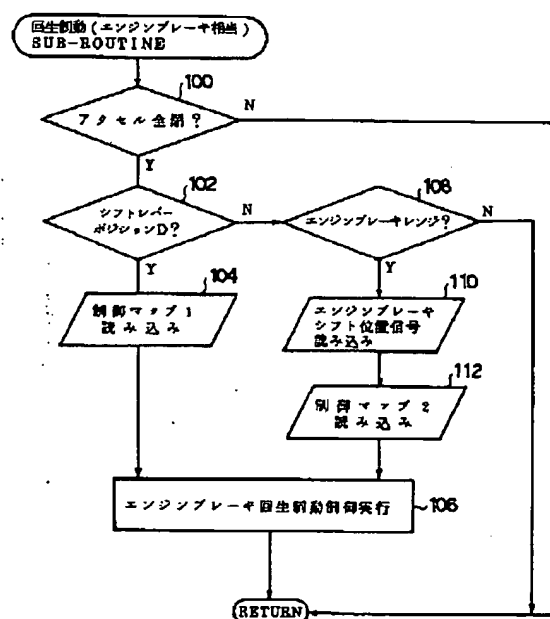
(54) 【発明の名称】 回生制動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンブレーキ力相当の回生制動力に関し、車両の運転性を改善する。

【解決手段】 シフトレバーがDレンジに投入されているときに(102)、車速等と目標制動力又は目標減速度とを対応付ける制御マップ1に基づき、アクセルがオフされる直前の車速等に応じた目標制動力又は目標減速度を読み込む(104)。読み込んだ目標制動力又は目標減速度に応じてエンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させる(106)。シフトレバーがエンジンブレーキレンジに投入されている場合には(108)、このレンジ内におけるシフトレバーの位置を検出し(110)アクセルがオフされる直前の車速等とエンジンブレーキレンジ内におけるシフトレバーの位置とに基づき同様に目標制動力又は目標減速度を決定する(112)。決定した目標制動力又は目標減速度に応じてエンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させる(106)。

コントローラの動作



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクセルがオフされたとき、その直前の車速、アクセル戻し速度、路面勾配、車重、前方障害物との相対位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき目標制動力を決定する手段と、目標制動力に基づき回生制動力を制御する手段と、を備えることを特徴とする回生制動制御装置。

【請求項2】 アクセルがオフされたとき、その直前の車速、アクセル戻し速度、前方障害物との相対位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき目標減速度を決定する手段と、目標減速度が実現されるよう回生制動力を制御する手段と、を備えることを特徴とする回生制動制御装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の回生制動制御装置において、使用者の操作によりエンジンブレーキレンジに投入されているとき、使用者の操作によりその値が変化するエンジンブレーキシフト位置信号を発生させる手動シフト部材と、手動シフト部材がエンジンブレーキレンジに投入されているとき、エンジンブレーキシフト位置信号の値に応じて目標制動力又は目標減速度を変化させる手段と、を備えることを特徴とする回生制動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気自動車等に搭載される回生制動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関式の車両においては、この内燃機関のポンプ仕事及びフリクショントルクを用いて車両を制動するエンジンブレーキが用いられている。また、電動機式の車両においても、内燃機関式の車両とフィーリングを合致させるため、エンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させる制御が実行されている（例えば特開昭51-125819号）。内燃機関式の車両におけるエンジンブレーキ力は、内燃機関のポンプ仕事及びフリクショントルクにより定まるため、内燃機関の回転数が低い状態を除いてほぼ一定の大きさとなる。また、エンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させる電動機式の車両においても、内燃機関式の車両とのフィーリングを合わせるという目的上、エンジンブレーキ力相当の回生制動力はやはりほぼ一定の大きさに制御される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同一の制動力であっても、車両走行抵抗が変動するとその効果が変動してしまう。例えば、車両への貨客の積載量が異なったり、また路面の勾配が異なったりすると、エンジンブレーキ効果も変動する。従って、従来の車両においては、車両走行抵抗の変動に対処すべく、操縦者がブレ

ードペダルを踏み増ししたり、またはエンジンブレーキをかけるシフト位置をより低速段に切替える等の操作を頻繁に行わなければならなかった。このような操作の頻度が高くなると、車両の運転性は損なわれる。

【0004】さらに、従来の車両においては、シフトレバー操作以外によっては操縦者の意図がエンジンブレーキ効果に反映しない。従って、ブレーキペダルを踏む前に大きな制動力が必要とされる場面、例えばアクセルペダルから足を素早く離してブレーキペダルを踏み込むといった場面においても、アクセルペダルから足を離れた時点では、同一のシフト位置であれば同一のエンジンブレーキ効果しか得られないという問題点があった。

【0005】本発明は、このような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、エンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させることが可能な電動機式の車両において、この回生制動力の制御によって車両走行抵抗の変動に対処可能とし、またブレーキ操作に先立って大きな制動力を必要とする場面で大きなエンジンブレーキ効果を発生させることが可能な車両を実現することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の第1の構成に係る回生制動制御装置は、アクセルがオフされたとき、その直前の車速、アクセル戻し速度、路面勾配、車重、前方障害物との相対位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき目標制動力を決定する手段と、目標制動力に基づき回生制動力を制御する手段と、を備えることを特徴とする。

【0007】本発明の第1の構成においては、回生制動力の制御目標たる目標制動力が、アクセルがオフされる直前の車速、アクセル戻し速度、路面勾配、車重、前方障害物との相対的位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき決定される。従って、これら車速等が変化すると、エンジンブレーキ力相当の回生制動力の大きさが変化するから、本構成においては、車両状態や車両走行抵抗の変化に応じたエンジンブレーキ性能に相当する回生制動が実現され、車両の運転性が向上する。特に、アクセル戻し速度に基づき目標制動力を決定するようにした場合には、例えば、アクセルペダルが素早く踏み戻された場合にブレーキペダルを踏み以前に大きな回生制動力を発生させる、といった制御が可能になるから、一般的に大きな制動力を要求される場面でもこれにより迅速に対処可能になる。

【0008】また、本発明の第2の構成に係る回生制動制御装置は、アクセルがオフされたとき、その直前の車速、アクセル戻し速度、前方障害物との相対位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき目標減速度を決定する手段と、目標減速度が実現されるよう回生制動力を制御する手段と、を備えることを特徴と

する。

【0009】本発明の第2の構成においては、アクセルがオフされる直前の車速、アクセル戻し速度、前方障害物との相対位置関係及び路面の摩擦係数のうち少なくともいずれかに基づき目標減速度が決定され、この目標減速度が実現されるよう回生制動力が制御される。従って、アクセルがオフされる直前の車速やアクセル戻し速度が変化すると、これに応じ、エンジンブレーキ力相当の回生制動力も変化するため、この構成においては、前述の第1の構成と同様の作用が生ずる。また、回生制動力の制御に関し車両走行抵抗を反映する目標減速度が導入されているため、路面勾配、車重等の車両走行抵抗にかかわらず必要な減速度が得られる。

【0010】そして、本発明に係る回生制動制御装置は、さらに、使用者の操作によりエンジンブレーキレンジに投入されているとき、使用者の操作によりその値が変化するエンジンブレーキシフト位置信号を発生させる手動シフト部材と、手動シフト部材がエンジンブレーキレンジに投入されているとき、エンジンブレーキシフト位置信号の値に応じて目標制動力又は目標減速度を変化させる手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】本発明においては、さらに、使用者の操作によりエンジンブレーキレンジに投入可能な手動シフト部材が設けられる。また、この手動シフト部材は、使用者の操作に応じその値が変化するエンジンブレーキシフト位置信号を発生させる。手動シフト部材がエンジンブレーキレンジに投入されている場合には、回生制動力の制御の基礎とする目標制動力又は目標減速度が、このエンジンブレーキシフト位置信号の値に応じて変化する。従って、手動シフト部材がエンジンブレーキレンジに投入されている状態では、使用者（車両の操縦者）が期待している目標制動力又は目標減速度が、手動シフト部材の操作によって実現される。これにより、車両運転の容易性が高まる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面に基づき説明する。

【0013】図1には、本発明の一実施形態に係る車両の構成が示されている。この図に示される車両はパラレルハイブリッド車として構成されており、内燃機関10の出力トルクと電動機12の出力トルクを駆動輪14に並列的に伝達可能な構成を有している。

【0014】内燃機関10の出力軸は、クラッチ16、変速機18及び減速機20を介し駆動輪14に連結されている。従って、クラッチ16により内燃機関10と変速機18が連結されている状態では、内燃機関10の出力トルクにより駆動輪14を駆動することが可能である。また、電動機12の出力軸も、変速機18及び減速機20を介して駆動輪14に連結されている。従って、クラッチ16により内燃機関10と変速機18が連結さ

れている状態では電動機12によって内燃機関10を加減速アシストすることが可能であり、また、内燃機関10と変速機18の間の連結がクラッチ16によって開かれている状態では電動機12のみにて（すなわち内燃機関10がひきずり負荷とならずに）駆動輪14を駆動することが可能である。特に、制動時には、クラッチ16により内燃機関10と変速機18の間の連結を開き電動機12にて制動エネルギーを車載の蓄電装置22（バッテリー又は大容量のコンデンサ）に蓄えることも可能である。

【0015】この図に示される車両は、コントローラ24によって制御される。コントローラ24は、この制御のため、ブレーキペダルが踏み込まれたことを示すブレーキ信号、この踏み込みの踏力を示すブレーキ踏力信号、アクセルペダルの開度を示すアクセル開度信号、駆動輪14及び従動輪の回転数を示す四輪駆動回転数、車載の勾配センサによって検出される路面勾配、車載の重量センサによって検出される車重、シフトポジションスイッチ36によって生成されシフトレバー38がどのレンジに投入されているかを示すシフト位置信号、シフトレバー38がエンジンブレーキレンジに投入されている場合に生成され当該エンジンブレーキレンジにおけるシフトレバー38の位置を示すエンジンブレーキシフト位置信号等を入力している。

【0016】コントローラ24は、例えば、アクセルペダルが踏まれた場合にその時のアクセル開度をアクセル開度信号によって検出し、その結果に基づき必要な出力トルクを演算する。コントローラ24は、この出力トルクが得られるよう、内燃機関10、電動機12、クラッチ16等を制御する。すなわち、コントローラ24は、クラッチ制御用アクチュエータ40に指令を与えることによりクラッチ16を閉じ内燃機関10と変速機18とを連結した上で、アクチュエータ26～32に指令を与えることにより内燃機関10の燃料噴射量、スロットル開度、点火時期及び吸排気動作を制御し、これにより必要な出力トルクを内燃機関10にて発生させる。また、急な加減速が要求されている場合等、内燃機関10単独では必要な出力トルクをまかなえないと認められる場合には、コントローラ24は、クラッチ16を閉じたまま電動機12を動作させ、内燃機関10と電動機12両者合計にて必要な出力トルクを発生させる。そのため、コントローラ24は、四輪駆動回転数等を参照しながら電動機制御装置34に指令を与え、蓄電装置22から電動機12への駆動電力の供給（又は電動機12から蓄電装置22への回生電力の供給）に係る電力変換を実行させる。なお、電動機12と変速機18の間に変速機や増減速機を設けてもよい。

【0017】コントローラ24は、また、シフトレバー38が投入されているレンジや、当該シフトレバー38がエンジンブレーキレンジに投入されている場合の当該

5

シフトレバー38の位置に応じて、アクチュエータ42〜46を制御する。例えば、シフトレバー38が前進、ニュートラル又は後退レンジに投入されている場合にはアクチュエータ42によって変速機18の変速段を切替え、またシフトレバー38がパーキングレンジに投入されている場合にはアクチュエータ44によって変速機18のパーキング機構を作動させる。コントローラ24は、また、シフトレバー38がエンジンブレーキレンジに投入されている場合には、エンジンブレーキ位置信号にて与えられる当該エンジンブレーキレンジ内におけるシフトレバー38の位置に応じてアクチュエータ46に指令を与え、変速機18の変速比を切り替える。なお、エンジンブレーキシフト位置信号は、シフトレバー38にポテンショメータを設け、このポテンショメータによってシフトレバー38の位置を検出することにより生成すればよい。また、シフトレバー38としてフロアシフト式のレバーを採用している場合には、従来のAT車と同様、ニュートラル位置から遠くなる方向(手前)にシフトレバー38を引くと後述のエンジンブレーキ力相当の回生制動力が増大するよう、設定するのが好ましい。

【0018】図2には、本発明におけるコントローラ24の動作、特に、エンジンブレーキ力相当の回生制動力を発生させるための動作の一例が示されている。この図の動作は所定頻度で繰り返し実行される。

【0019】この図においては、まず、アクセル開度信号に基づきアクセルペダルが全閉しているか否かがコントローラ24により判定される(100)。すなわち、アクセルペダルが踏まれていないか否かがコントローラ24によって判定される。その結果、アクセルペダルが踏まれていると判定された場合には、コントローラ24の動作はこの図のルーチンを抜け出す。逆に、アクセルペダルが踏まれていないと判定された場合には、コントローラ24の動作は次のステップ102に移行する。

【0020】ステップ102においては、コントローラ24は、シフトポジションスイッチ36から供給されるシフト位置信号に基づき、シフトレバー38がDレンジに投入されているか否かを判定する。すなわち、前進、後退等、車両を走行させることを意図したレンジに投入されているかを判定する。その結果、Dレンジに投入されていると判定された場合には、コントローラ24は、制御マップ1から目標制動力を読み込み(104)、読み込んだ目標制動力が回生制動力として実現されるよう、電動機制御装置34に指令を与える(106)。

【0021】ここに、制御マップ1は、例えば図3に示される内容を有する。この図においては、車速と目標制動力とが対応付けられており、目標制動力は車速の増大に応じて減少している。コントローラ24は、ステップ104において、四輪駆動回転数にて与えられるアクセル全閉直前の車速により、この制御マップ1を参照し、目標制動力を決定する。このような制御マップ1に

6

従い目標制動力を決定した場合、車速に応じたエンジンブレーキ力相当制動力が実現されることになる結果、運転性が大幅に向上する。

【0022】この利点は、特に、現在普及しているAT車と比較した場合により明らかとなる。AT車では、車速が低くなればなるほどエンジンの回転数が低下するためエンジンブレーキの効きが悪くなる。この不具合を回避すべくシフトレバー操作にてエンジンブレーキレンジを選択しエンジンブレーキ効果を補うことができるものの、このようなエンジンブレーキ効果を得るためにはシフトレバーの手動操作が必要になるため操作性に欠ける。従って、本実施例のように、車速に応じて目標制動力を加減することにより、AT車に比べて操作性に優れた車両を実現することができる。

【0023】また、ステップ102においてシフトレバー38がDレンジ以外に投入されいると判定された場合、コントローラ24は、シフトレバー38がエンジンブレーキレンジに投入されているか否かを判定する(108)。エンジンブレーキレンジに投入されていない場合には、コントローラ24の動作はこの図のルーチンを抜け出す。逆に、エンジンブレーキレンジに投入されている旨判定された場合には、コントローラ24は、エンジンブレーキシフト位置信号の値を読み込み(110)、その結果を用いて制御マップ2から目標制動力を読み込む(112)。コントローラ24は、読み込んだ目標制動力が実現されるよう、電動機制御装置34に指令を与え電動機12による回生動作を制御する(106)。

【0024】ここに、制御マップ2は、例えば図4に示されるような内容を有している。この図に示される例は、制御マップ1として図3の例、すなわち速度によって目標制動力を変化させるマップを使用した場合の例である。この図に示されるように、制御マップ2においても、速度と目標制動力とが対応付けられており、かつ車速の増大に応じて目標制動力は低下している。さらに、制御マップ2により与えられる目標制動力は制御マップ1により与えられる目標制動力よりも大きな値を有している。加えて、制御マップ2はエンジンブレーキシフト位置信号の値をパラメータとしており、エンジンブレーキシフト位置信号の値が増加すると、すなわちシフトレバー38が操縦者の操作によってエンジンブレーキレンジ内のより大きな制動力を要求する位置に投入されると、制御マップ2により与えられる目標制動力はより大きな値となる。コントローラ24は、ステップ112においては、アクセル全閉直前の車速とエンジンブレーキ位置信号の値とに基づき制御マップ2を参照し、これにより目標制動力を決定する。

【0025】このように、本実施形態においては、制御マップ2として制御マップ1と同様車速に応じて目標制動力を変化させるマップを使用しているため、シフトレ

バー38がエンジンブレーキレンジに投入されている状態でも、Dレンジに投入されている場合と同様、車速に応じた制動力を実現でき、エンジンブレーキレンジ投入時の運転性を向上させることができる。さらに、制御マップ2では制御マップ1に比べ大きな目標制動力が与えられるため、Dレンジ投入時におけるエンジンブレーキ力よりも大きなエンジンブレーキ力をエンジンブレーキレンジ投入時において得ることが可能になる。加えて、制御マップ2から目標制動力を読み出す際車速の他にエンジンブレーキシフト位置信号をパラメータとして用いているため、エンジンブレーキレンジ投入時には、車両操縦者がシフトレバー38を操作することによってエンジンブレーキ力相当の回生制動力の値を必要な値に変化させることができる。これによって、運転の容易性が高まると共に、蓄電装置22への制動エネルギー回生の効果を高めることもできる。

【0026】加えて、シフトレバー38にポテンショメータを設けこのポテンショメータによってエンジンブレーキシフト位置信号を発生させるようにした場合、連続的な（又は離散的ではあるが高分解能の）エンジンブレーキシフト位置信号を得ることができるため、エンジンブレーキレンジ内におけるシフトレバー38の位置に応じて実質的に連続的に目標制動力を変化させることができる。シフトレバー38としてフロアシフト式レバーを採用している場合には、エンジンブレーキレンジ内でニュートラル位置から遠くなる方向（手前）へシフトレバー38を引くと回生制動力が大きくなるよう設定すると、AT車と同様のシフト操作性が得られる。更に、車速に応じて決定された目標制動力に基づき回生制動力を制御する際には、アクチュエータ46によって変速機18の変速比を変化させるのが好ましい。例えば、より大きな回生制動力が要求されている領域では、変速機18の変速比を小さくすることにより電動機12の回転数を下げる。一般に電動機12の最大出力トルクはその回転数が低い領域では大きくなるから、このような制御によって、要求される回生制動力（要求制動力）を確実に実現することができる。

【0027】図5には、この実施形態において用い得る制御マップ1の他の例が示されている。この図においては、アクセル戻し速度、すなわち車両操縦者がアクセルペダルを踏み戻す速度（変化率）と、目標制動力とが対応付けられている。この図においては、アクセル戻し速度が増大すると、目標制動力は低下している。このような内容の制御マップ1を用いアクセル全閉直前のアクセル戻し速度に応じて目標制動力を決定するようにした場合、アクセルペダルから足を素早く離してブレーキを踏み込むといった場面、すなわち一般に大きな制動力が要求される場面において、ブレーキペダルを踏む以前に、通常より大きなエンジンブレーキ力相当の回生制動力を得ることが可能になるから、従来に比べ運転性に優れた

車両が得られる。

【0028】図6には、制御マップ1の他の例が示されている。この図においては、路面の下り勾配と目標制動力とが対応付けられており、下り勾配がきつくなると目標制動力は増大する。図7には、制御マップ1のさらに他の例が示されている。この図においては、車重が目標制動力と対応付けられており、車重が増大すると目標制動力も増大する。これらの図に示される制御マップ1を使用した場合、貨客の積載量や坂の勾配等の相違、すなわち車両走行抵抗の変動を、エンジンブレーキ力相当の回生制動力の値に反映させることができるため、車両操縦者がブレーキペダルを踏み増ししたりエンジンブレーキ位置をより低速の段に切り替えるといった操作を行う頻度が低減される結果、従来に比べ運転性に優れた車両が得られる。

【0029】図8には、この実施形態において使用し得る制御マップ1の他の例が示されている。この図においては、車速と目標減速度とが対応付けられており、車速が増大すると目標減速度も増大している。このマップを使用する場合には、ステップ106においては、制御マップ1に従い決定された目標減速度が実現されるよう四輪駆動回転数の変化（減速度）の検出値をフィードバックしながら回生制動力が制御される。このように車速と目標減速度とを対応付ける制御マップ1を用いることとした場合、車重、路面勾配等の車両状態にかかわらず必要な減速度が得られる結果、運転性が大幅に向上する。例えば、大きな速度変化が要求される高速運転時には、この図においては目標減速度が低速時に比べ大きく設定される結果、必要な速度変化を実現するために車両操縦者がアクセルペダルからブレーキペダルへ踏み代えるといった操作を頻繁に行う必要がなくなる。また、速度フィードバックによって、制動制御系がより安定になる。

【0030】図9には、制御マップ1の他の例が示されている。この図においては、アクセル戻し速度が目標減速度と対応付けられており、アクセル戻し速度が高くなると目標減速度も高くなる。このようなマップを使用した場合、図5に示されるマップの利点と図9に示されるマップの利点とを共に得ることができる。

【0031】なお、上述の各パラメータ（車速等）は一例であり、また各パラメータに対する目標制動力又は目標減速度の変化傾向は設計的に定めることができる。例えば、各制御マップの横軸の変数を、前方障害物（他の車両を含む）との距離、相対速度又は相対速度の変化率とすることもできる。この場合、前方障害物が自車に接近する傾向にある場合に制動力又は減速度が大となるよう、各制御マップを設計するのが好ましい。他の例としては、各制御マップの横軸の変数を、路面の摩擦係数 μ とする例がある。この場合には、 μ が低ければ低いほど制動力又は減速度が小さくなるよう、各制御マップを設計するのが好ましい。さらに、 μ を用いた制御は、前述

の各パラメータを用いた制御と共に実施するのが好ましい。また、実施を容易にするためには、路面の摩擦係数 μ に代えて外気温、ABS（アンチロックブレーキシステム）の動作頻度、TRC（トラクションコントロールシステム）の動作頻度等を用いるのが好ましい。すなわち、路面の摩擦係数 μ を代表する他の変数を用いても構わない。ABSやTRCの動作頻度を使用する場合には、その動作頻度が高いほど μ が低いと判断する。より正確には、ブレーキペダル踏力（ABSの場合）又はアクセル開度（TRCの場合）が小さいのに動作頻度が大

きいときは、 μ が低いと判断する。更に、各パラメータを組み合わせることにより多次元のマップを構築しこれを使用するようにしても構わない。

【0032】また、以上の説明においては、制御マップ2として、車速と目標制動力とを対応付ける例しか示さなかったが、図5～図9の例に従い制御マップ2を変形することが可能である。また、制御マップ2においては、エンジンプレーキシフト位置信号の値に応じて目標制動力（又は目標減速度）の値を変化させていたが、エンジンプレーキレンジを備えていない車両にて使用する場合には、制御マップ2としてそのような変化を与えない内容のマップとする。加えて、制御マップ1にて使用する図中横軸のパラメータと制御マップ2におけるそれとは、一致させなくてもよい。また、制御マップ1では目標制動力（又は目標減速度）を、制御マップ2では目標減速度（又は目標制動力）をそれぞれ決定するといった構成も、可能である。

【0033】更に、上述の例では、パラレルハイブリッド車が示されていたが、本発明は、回生制動が可能な車両、すなわち電動機を駆動源として用いる車両であれば適用することができるため、例えばシリーズハイブリッド車、純粋な電気自動車その他にも適用することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の構成に係る回生制動制御装置によれば、アクセルがオフされる直前の車速等に基づき目標制動力を決定し、決定した目標制動力に基づき回生制動力を制御するようにしたため、車両走行状態や車両走行抵抗に応じてエンジンプ

レーキ力相当の回生制動力を変化させることが可能になる。その結果、アクセルペダル等の操作頻度が低減されるため、従来に比べ運転性が良好な電動機駆動車両を得ることができる。

【0035】また、本発明の第2の構成に係る回生制動制御装置によれば、アクセルがオフされる直前の車速等に基づき目標減速度を決定し、決定した目標減速度が実現されるよう回生制動力を制御するようにしたため、第1の構成と同様の効果を得ることができる。加えて、回生制動力の制御の基礎となる目標減速度には路面勾配、車重等の車両走行抵抗が反映しているため、車両走行抵抗の変動に伴う運転性の低下をより確実に防止することができる。

【0036】そして、本発明に係る回生制動制御装置によれば、手動シフト部材がエンジンプレーキレンジに投入されている場合に当該手動シフト部材の操作に応じた値を有するエンジンプレーキシフト信号に基づき目標制動力又は目標減速度を変化させているため、エンジンプレーキ力相当の回生制動力の値を車両操縦者からの要求に応じて変化させることができ、より運転の容易性が高い車両を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係るパラレルハイブリッド車のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】 この実施例におけるコントローラ24の動作、特にエンジンプレーキ力相当の回生制動力を発生させるための動作の流れを示すフローチャートである。

【図3】 制御マップ1の一例を示す図である。

【図4】 制御マップ2の一例を示す図である。

【図5】 制御マップ1の一例を示す図である。

【図6】 制御マップ1の一例を示す図である。

【図7】 制御マップ1の一例を示す図である。

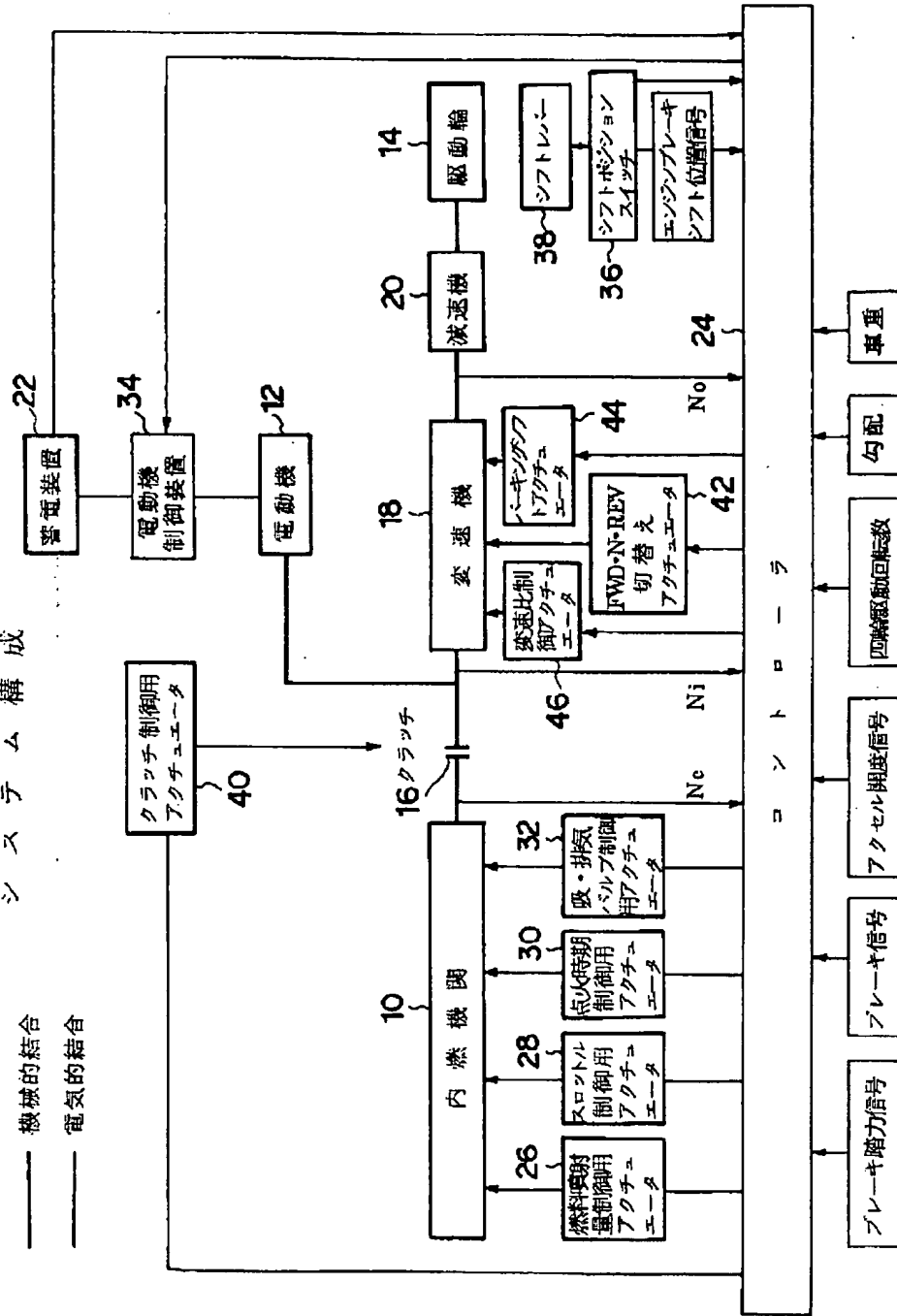
【図8】 制御マップ1の一例を示す図である。

【図9】 制御マップ1の一例を示す図である。

【符号の説明】

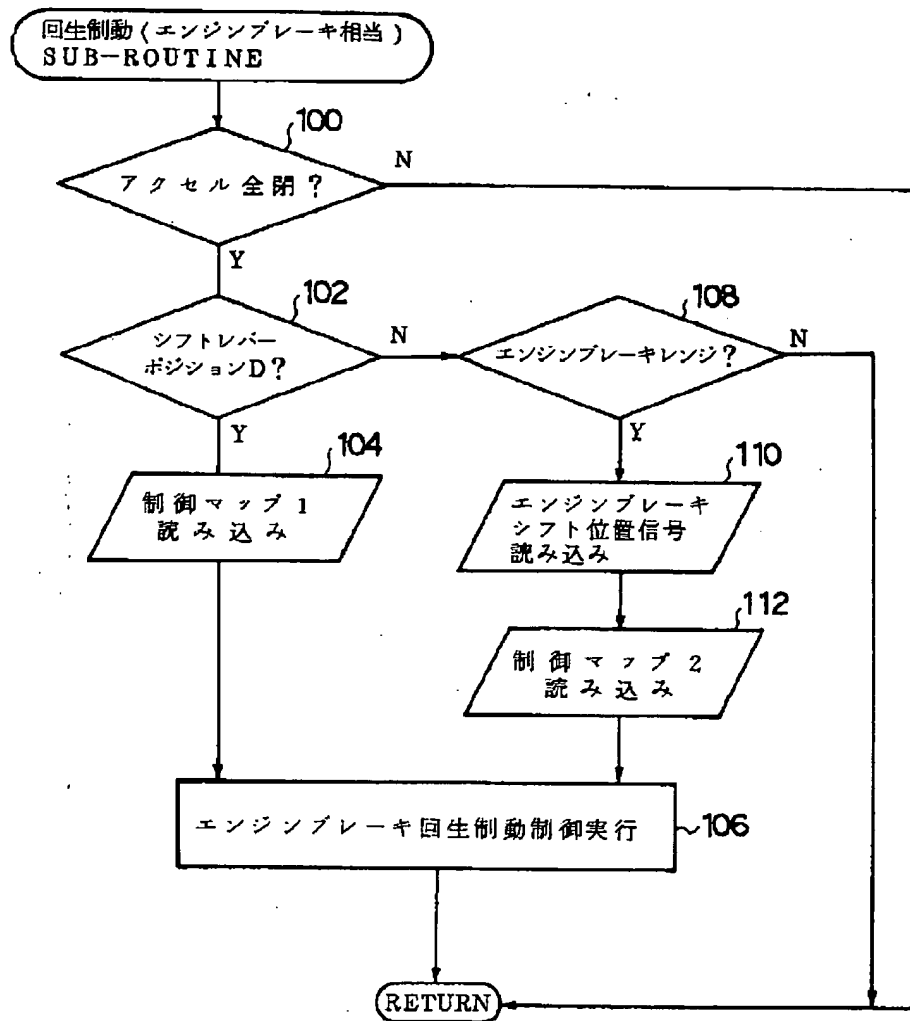
10 内燃機関、12 電動機、18 変速機、24 コントローラ、26～32、40、42～46 アクチュエータ、34 電動機制御装置、36 シフトポジションスイッチ、38 シフトレバー。

システム構成



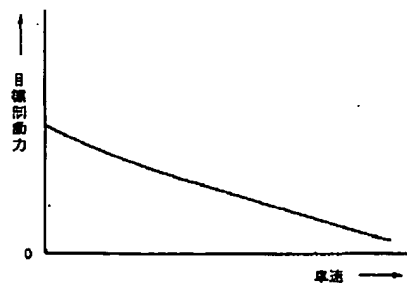
【図2】

コントローラの動作



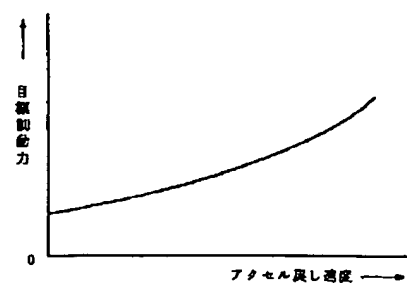
【図3】

制御マップ1 (1)



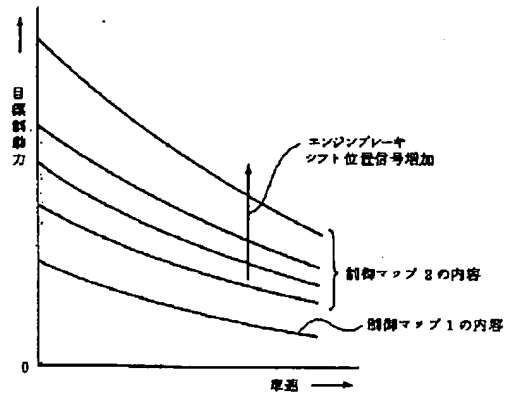
【図5】

制御マップ1 (2)



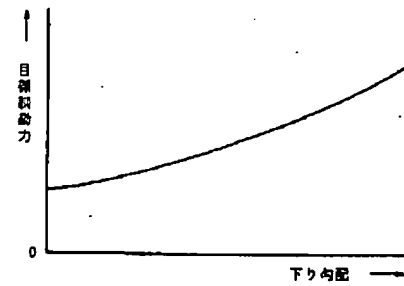
【図4】

制御マップ2
(制御マップ1として(1)を使用した時)



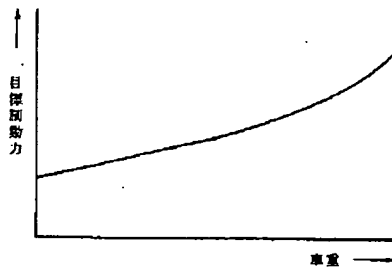
【図6】

制御マップ1 (3)



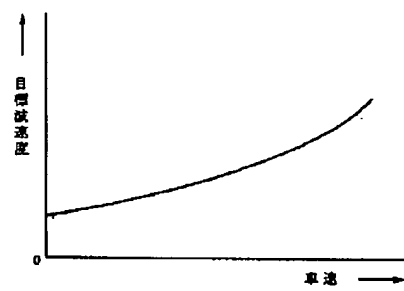
【図7】

制御マップ1 (4)



【図8】

制御マップ1 (5)



【図9】

制御マップ1 (6)

